

DEVICE FOR TRANSFERRING PACKET DATA

Publication number: JP2000324164

Publication date: 2000-11-24

Inventor: ONO YOSHIHIRO

Applicant: NIPPON ELECTRIC CO

Classification:

- International: H04B7/26; H04L12/56; H04L29/06; H04L29/08;
H04B7/26; H04L12/56; H04L29/06; H04L29/08; (IPC1-7): H04L12/56; H04B7/26; H04L12/02; H04L12/28; H04L29/08

- European: H04L29/06J; H04L12/56B; H04L12/56D;
H04L12/56D5R; H04L29/08A

Application number: JP19990131001 19990512

Priority number(s): JP19990131001 19990512

Also published as:

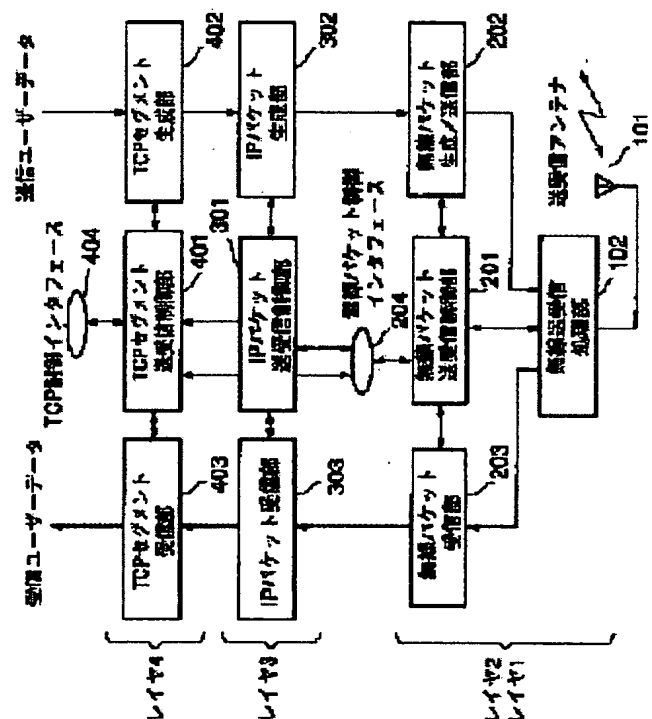


US6751234 (B)
GB2351874 (A)

Report a data error he

Abstract of JP2000324164

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the throughput of TCP data transfer in a radio packet system. **SOLUTION:** A radio packet control interface 204 is provided for information acquisition and control of a radio packet transmission and reception control part 201, an IP packet transmission and reception control part 301 dynamically controls a maximum packet size on the basis of radio channel information obtained through the interface, a TCP segment transmission and reception control part 401 dynamically controls the maximum packet size and also issues a radio channel control request to the part 201 in accordance with the transfer request state of host user data obtained through a TCP control interface 404.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-324164

(P2000-324164A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 Z 5 K 0 3 0
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	M 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 3 4
12/02		11/02	D 5 K 0 6 7
29/08		13/00	3 0 7 Z 9 A 0 0 1
審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-131001

(22) 出願日 平成11年5月12日 (1999. 5. 12)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小野 芳浩

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100077827

弁理士 鈴木 弘男

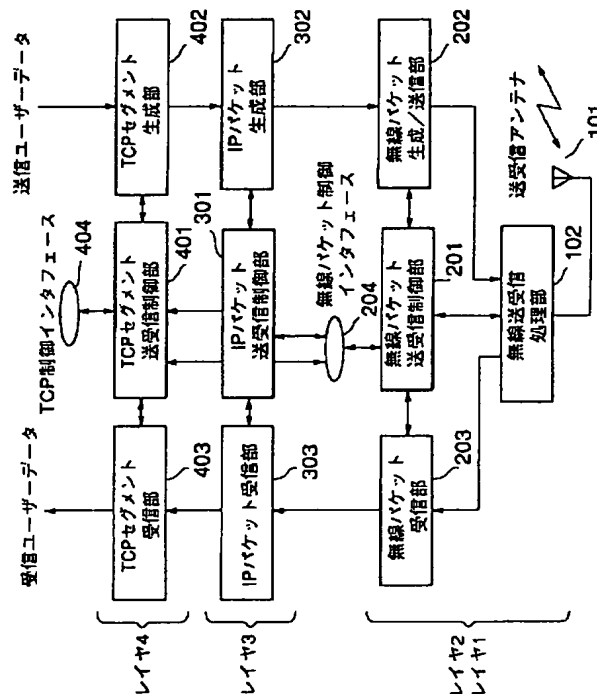
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パケットデータ転送装置

(57) 【要約】

【課題】 無線パケットシステム上でのTCPデータ転送のスループットを向上することである。

【解決手段】 無線パケット送受信制御部201の情報取得と制御のために無線パケット制御インタフェース204を用意し、このインタフェースを介して得られる無線チャネル情報を基に、IPパケット送受信制御部301は最大パケットサイズを動的に制御し、TCPセグメント送受信制御部401は最大セグメントサイズを動的に制御するとともに、TCP制御インタフェース404を介して得られる上位ユーザーデータの転送要求状態にあわせて無線パケット送受信制御部201に無線チャネル制御要求を発行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信転送データを所定のサイズ以下に分割して、レイヤ4プロトコルヘッダを付加し、レイヤ4セグメントを生成するレイヤ4セグメント生成部と、該レイヤ4セグメントにレイヤ3プロトコルヘッダを付加してレイヤ3パケットを生成するレイヤ3パケット生成部と、該レイヤ3パケットにレイヤ2プロトコルのヘッダあるいはトレーラを付加してレイヤ2パケットを生成するレイヤ2パケット生成/送出部と、該レイヤ2パケットをレイヤ1プロトコル処理して通信相手のデータ転送装置に転送し、一方通信相手のパケットデータ転送装置からの受信データをレイヤ1プロトコル処理しレイヤ2パケットを再構成するレイヤ1送受信処理部と、該再構成されたレイヤ2パケットからレイヤ2ヘッダあるいはトレーラを取り去りレイヤ3パケットを再構成するレイヤ2パケット受信部と、該再構成されたレイヤ3パケットからレイヤ3ヘッダを取り去りレイヤ4セグメントと再構成するレイヤ3パケット受信部と、該再構成されたレイヤ4セグメントからレイヤ4ヘッダを取り去り受信転送データを出力するレイヤ4セグメント受信部と、前記レイヤ4セグメント生成部と前記レイヤ4セグメント受信部とを制御するレイヤ4セグメント送受信制御部と、前記レイヤ3パケット生成部と前記レイヤ3パケット受信部とを制御するレイヤ3パケット送受信制御部と、前記レイヤ2パケット生成/送出部と前記レイヤ4セグメント受信部とを制御するレイヤ2パケット送受信制御部とを具備し、前記レイヤ4セグメント送受信制御部は、通信相手のデータ転送装置のレイヤ4セグメント送受信制御部とレイヤ4制御データの通信を、前記送信転送データと同様の処理を経て行い、前記レイヤ3パケット送受信制御部は、通信相手のデータ転送装置のレイヤ3パケット送受信制御部とレイヤ3制御データの通信を、前記送信転送データと同様の処理を経て行うパケットデータ転送装置であって、前記レイヤ2パケット送受信制御部は、他レイヤがレイヤ2情報を取得しあるいは該レイヤ2パケット送受信制御部にレイヤ2制御要求をするためのレイヤ2パケット制御インタフェースを有することを特徴とするパケットデータ転送装置。

【請求項2】 前記レイヤ4セグメント送受信制御部は、前記レイヤ2パケット制御インタフェースを介して獲得したレイヤ2情報を基にレイヤ4セグメントの最大サイズを制御し、前記レイヤ3パケット送受信制御部は、前記レイヤ2パケット制御インタフェースを介して獲得したレイヤ2情報を基にレイヤ3パケットの最大サイズを制御することを特徴とする請求項1に記載のパケットデータ転送装置。

【請求項3】 前記レイヤ3パケット送受信制御部と前記レイヤ4セグメント送受信制御部は、データ転送処理

中であっても前記レイヤ2パケット制御インタフェースを介して最新のレイヤ2情報を獲得し、それぞれ最大パケットサイズと最大セグメントサイズをダイナミックに制御することを特徴とする請求項1または2に記載のパケットデータ転送装置。

【請求項4】 前記レイヤ4セグメント送受信制御部は、ユーザーアプリケーションからのデータ転送要求から直後に発生するデータ転送の状態を予測し、前記レイヤ2パケット制御インタフェースを介して前記レイヤ2パケット送受信制御部にレイヤ2パケット転送制御要求を発行することを特徴とする請求項1、2または3に記載のパケットデータ転送装置。

【請求項5】 前記レイヤ2パケット送受信制御部は、前記レイヤ4セグメント送受信制御部からのレイヤ2パケット転送制御要求を受けて、ネットワーク上のレイヤ2パケット送受信制御部にレイヤ2パケット転送制御要求を通信することを特徴とする請求項4記載のパケットデータ転送装置。

【請求項6】 レイヤ2プロトコルは、送受信するデータのスループットが大きいときは高速モードのレイヤ2パケット転送を行い、送受信するデータのスループットが小さいときは低速モードのレイヤ2パケット転送を行うことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載のパケットデータ転送装置。

【請求項7】 レイヤ3プロトコルはI Pであり、レイヤ4プロトコルはT C Pであることを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1項に記載のパケットデータ転送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線パケット通信のパケットデータ転送装置に関し、特にT C Pセグメントサイズ制御方法とユーザーデータ発生状態に依存した無線パケットシステム制御に関する。

【0002】

【従来の技術】図5に、無線パケット通信上でT C Pデータ転送を行う2つの通信端末の間のプロトコルスタックを示す。ここで、各レイヤはO S I参照モデルにしたがった機能分担を行っているものとする。

【0003】パケットデータ転送装置10と無線基地局20との間は無線リンクであり、レイヤ2以下で無線パケット通信を提供する。無線基地局20とゲートウェイ装置30との間は有線リンクであり、レイヤ2以下は独自の網内プロトコルを持つ。

【0004】ゲートウェイ装置30とパケットデータ転送装置40との間は有線リンクであり、レイヤ2以下はまた別の網内プロトコルを持つ。ここにイーサネットが用いられる場合も考えられる。

【0005】レイヤ3は、パケットデータ転送装置10とパケットデータ転送装置40との間でI Pが用いられ

ているものとする。レイヤ4は、パケットデータ転送装置10とパケットデータ転送装置40との間でTCPが用いられているものとする。

【0006】パケットデータ転送装置10上のユーザーアプリケーションで発生した転送すべきユーザーデータは、TCP（レイヤ4）でTCPセグメントに整形され、IP（レイヤ3）でIPヘッダを付加したIPパケットに整形され、レイヤ2で無線パケット通信独自のフレームに変換された後、レイヤ1で無線送出される。

【0007】パケットデータ転送装置10から無線送出された無線フレームは、無線基地局20で受信され、ネットワーク独自転送方法を用いてゲートウェイ装置30に転送される。

【0008】ゲートウェイ装置30では、IPパケットが再構成され、そのIPパケットがイーサネット等の網を転送され、パケットデータ転送装置40に転送される。

【0009】パケットデータ転送装置40では、再構成されたTCPセグメントからユーザーデータを取り出し、パケットデータ転送装置40上のユーザーアプリケーションに引き渡す。

【0010】図6に、従来の技術によって無線パケットでのTCPデータ転送を行うパケットデータ転送装置のブロックを示す。

【0011】TCPセグメント生成部402は、送信ユーザーデータを受け取って最大セグメントサイズを上限とする大きさのTCPセグメントを生成し、IPパケット生成部302に引き渡す。

【0012】IPパケット生成部302は、TCPセグメント生成部402から受け取ったTCPセグメントにIPヘッダを付加してIPパケットを生成し、無線パケット生成/送信部202に引き渡す。

【0013】無線パケット生成/送信部202は、IPパケットを無線パケット通信独自のフレームに構成しなおし、無線送受信処理部102に引き渡す。

【0014】無線送受信処理部102は、無線パケット生成/送信部202からの送信無線フレームを、送受信アンテナ101を介して無線伝送する。また、無線送受信処理部102は、送受信アンテナ101から受信無線フレームを取り出し、無線パケット受信部203に引き渡す。

【0015】無線パケット受信部203は、無線フレームから無線パケットを再構成し、IPパケット受信部303に引き渡す。

【0016】IPパケット受信部303は、無線パケット受信部203から受け取った無線パケットをIPパケットに再構成し、TCPセグメント受信部403に引き渡す。

【0017】TCPセグメント受信部403は、IPパケットからTCPセグメントを再構成し、受信ユーザー

データを出力する。

【0018】無線パケット送受信制御部201は、無線送受信処理部102からの情報を基に無線パケット生成/送信部202および無線パケット受信部203を制御する。また、無線パケット送受信制御部201は、無線基地局20から受け取った無線パケット送受信制御部201宛ての制御データに従った制御を行い、同時に無線基地局20の無線パケット送受信制御部（図示せず）に制御データを送信する。

【0019】無線パケット送受信制御部201からの送信制御データは、無線パケット送受信制御部201から無線パケット生成/送信部202を介してユーザーデータと同様に送信処理される。

【0020】同様に無線基地局20の無線パケット送受信制御部（図示せず）からの受信制御データは、ユーザーデータと同様に無線送受信処理部102で受信処理された後、無線パケット受信部203を介して無線パケット送受信制御部201に渡される。

【0021】IPパケット送受信制御部301は、IPパケット生成部302およびIPパケット受信部303を制御する。また、IPパケット送受信制御部301は、データ転送の初期設定時にIPパケットの最大サイズ（MTU；マキシマム トランスポート ユニット）をTCPセグメント送受信制御部401に通知する。

【0022】TCPセグメント送受信制御部401は、TCPセグメント生成部402およびTCPパケット受信部403を制御する。また、TCPセグメント送受信制御部401は、データ転送途中に通信相手のTCPセグメント送受信制御部（図示せず）と制御データの送受信を行い、TCPセグメントの確認応答、再送、送受信速度等を制御する。さらに、TCPセグメント送受信制御部401は、ユーザーアプリケーションに対してTCPデータを転送するための制御インタフェース404とデータのやり取りを行う。

【0023】図7に、従来技術によるTCPの最大セグメントサイズ制御のフローチャートを示す。

【0024】まず、初期化された後、TCPの最大セグメントサイズ（MSS；マキシマムセグメント サイズ）がTCPコネクションの確立時に一度だけ設定される（A-1）。これはIPパケット送受信制御部301から通知されたMTUに基づいて計算される。

【0025】次に、送信ユーザーデータがある場合（A-2）に、セグメントが生成され（A-3）、セグメント送出処理が行われる（A-4）。

【0026】図8に、ユーザーデータが無線フレームで転送するサイズに分割処理されるまでの間のレイヤ間データフローを示す。

【0027】ユーザーデータは、TCP層でTCPヘッダを、IP層でIPヘッダを付加された状態で無線パケット生成/送出部202に渡される。無線パケット生成

／送出部202では、この層独自のオーバーヘッド（図8中「OH」で示す）を付し、無線フレーム単位に分割される。

【0028】ここで無線フレーム1では、転送する無線パケットがちょうどn個に分割されている。無線フレーム2では、転送する無線パケットが3個に分割されているが、3番目の無線フレームを満たすだけの上位データが無かったため、無駄なデータ（ゼロ値等）がパディングされる。

【0029】図9に、従来技術による無線パケット通信上でのTCPデータ転送のタイムラインを示す。

【0030】無線基地局20とゲートウェイ装置30との間および、ゲートウェイ装置30とパケットデータ転送装置40との間は、それぞれ独自の網内プロトコルでデータ転送を行える状態になっている。

【0031】パケットデータ転送装置10と無線基地局20との間の無線リンクは、転送データが比較的少ないときは低速の無線リンクを用い、転送データが比較的多いときは高速の無線リンクを用いる。両速度の切替は無線基地局20がデータ転送のスループットをモニタし、スループットが大きいと判定されると高速リンクへ、スループットが小さいと判定されると低速リンクへ切り替える。転送すべきユーザーデータがないときは低速無線リンクの状態となっている。

【0032】ここで、パケットデータ転送装置10でユーザーデータの転送要求が発生した場合の動作を例示する。

【0033】低速無線リンクの状態ではTCPのコネクションが確立される。TCPのコネクション確立のためのTCPセグメントは小さなものであるためスループットは小と判定されたままである。

【0034】データ転送要求が発生し時間T_aが経たところで無線基地局20がスループット大と判定すると、無線リンクが高速リンクに再設定される。高速無線リンクで時間T_bにわたって続きのデータ転送を行い、TCPコネクション切断を行ってユーザーデータの転送が終了する。ユーザーデータの転送が終了してT_c時間後に無線基地局20がスループット小と判定し、低速無線リンクに再設定される。

【0035】

【発明が解決しようとする課題】第1の問題点は、最大セグメントサイズが通信中一貫して固定であることである。その理由は、動作の初期設定時でしか最大セグメントサイズを設定しないためである。

【0036】第2の問題点は、下位レイヤの動作に連動したTCPの制御ができないことである。また、TCPのユーザーデータの発生状態に依存した下位レイヤの制御ができないことである。その理由は、下位レイヤとTCPとの間に情報交換のためのインタフェースが存在しないためである。

【0037】本発明の目的は、無線パケット通信におけるTCPデータ転送のスループットを向上することである。また、無線資源のより有効な利用を実現することである。

【0038】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、一つ目の手段として、下位レイヤとTCPとの間に相互の動作情報を交換するためのインタフェースを用意する。二つ目の手段として、下位レイヤの転送状態に変化が生じたときは、それに応じて最大セグメントサイズも最適なものに適時設定しなおすようにする。三つ目の手段として、無線区間の最大セグメントサイズをデータ転送の途中で通信相手のTCPに通知できるようにする。四つ目の手段として、TCPのユーザーデータの発生状態に依存して下位レイヤの転送状態の設定を変更できるようにする。

【0039】上記一つ目の手段によって、二つ目と四つ目の手段で示した動作を実現する。これにより、TCPと下位レイヤの動作の連携が可能となる。

【0040】二つ目の手段によって、下位レイヤのフレームサイズに対して無駄の生じないダイナミックなTCPセグメントサイズ制御を行う。従ってユーザーデータのより効率的な転送が実現できるため、スループットが向上する。

【0041】三つ目の手段によって、通信相手のTCPからのデータ転送に関しても無線区間での最適な最大セグメントサイズ制御を行ったデータ転送を行う。従ってユーザーデータのより効率的な転送が実現できるため、スループットが向上する。

【0042】四つ目の手段によって、TCPのユーザーデータ発生頻度に適した下位レイヤの転送状態制御を行う。これによってユーザーデータのより効率的な転送が実現できるため、スループットが向上し、同時に無線資源の有効割り当てが実現される。

【0043】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0044】図1に、本発明の実施の形態のブロック図を示す。

【0045】図6に示した従来技術の構成ブロック図と同一の要素については、同じ符号を付し説明を省略する。

【0046】無線パケット制御インタフェース204は、無線パケット送受信制御部201で行う無線パケット送受信処理制御情報を他のモジュールに開示する。また、この無線パケット制御インタフェース204を介して無線パケット送受信制御を間接的に制御するサービスも提供する。

【0047】IPパケット送受信制御部301は、従来技術で示した機能のほかに、無線パケット制御インタフ

エース204を介して現在の無線パケット送信サイズを取得し、送信IPパケットの最大サイズ(MTU)を制御する。

【0048】TCPセグメント送受信制御部401は、従来技術で示した機能のほかに、無線パケット制御インタフェース204を介して現在の無線パケット送信サイズを取得し、送信TCPセグメントの最大サイズ(MSS)を制御する。さらに、TCPセグメント送受信制御部401は、ユーザーアプリケーションからのデータ転送要求の内容に応じて、無線パケット制御インタフェース204を介して無線パケットの送受信制御に対して制御要求を発行する。ここで、ユーザーアプリケーションからのデータ転送要求の内容は、TCP制御インタフェース404や送信ユーザーデータの中身から取得できる。

【0049】次に、本実施の形態の動作について説明する。

【0050】図2に、本発明の実施の形態の動作について、TCPの最大セグメントサイズ制御方法のフローチャートを示す。

【0051】まず、送信ユーザーデータがある場合(B-3)に処理が開始される。

【0052】TCPの最大セグメントサイズ(MSS)は、そのときの無線パケットの転送状態で最適値が変動するので、ユーザーデータの送信要求が発生するたびに再設定が必要かどうか判定される(B-2)。判定のための情報は、図1に示した無線パケット制御インタフェース204より取得できる。

【0053】再設定が必要と判定されると、最大セグメントサイズが新しい値に設定される(B-3)。最大セグメントサイズは送信用のものと受信用のものとが存在する。新しい送信用最大セグメントサイズでデータ転送するときには、そのセグメントに付すTCPヘッダー中に新しい受信用最大セグメントサイズ情報をのせたセグメントを生成し(B-4)、セグメント送出処理を行う(B-5)。

【0054】この制御を用いることによって、最大セグメントサイズのTCPセグメント送出時に、図8のデータフローで示した無線フレーム2の場合のようなパディングの生じる無線フレームは発生しなくなる。

【0055】次に、図3を用いて本発明の実施の形態の全体動作について説明する。

【0056】図5に示したパケットデータ転送装置10でユーザーデータの転送要求が発生した場合の動作を例示する。

【0057】低速無線リンクの状態のときにユーザーデータ転送要求が発生した場合について説明する。図1のTCP制御インタフェース404を介してあるいは送信ユーザーデータの中身からスループット大のデータ転送が予測されると、パケットデータ転送装置10は、TC

Pコネクション確立前に低速無線リンクから高速無線リンクに切り替えるように無線基地局20へ要求を発行する。これを受けて無線基地局20は高速無線リンクに切り替える。ユーザーデータ転送要求が発生してから、高速リンクに切り替わるまでの時間はTdである。

【0058】パケットデータ転送装置10は、高速リンクに切り替わると、TCPコネクションの確立からデータ転送処理を行い、転送すべきデータの転送が終わるとTCPコネクションを切断する。データ転送に要する時間はTeである。

【0059】ユーザーデータ転送が終了すると、その後のスループットは明らかに小さく(ゼロに)なる。このため、パケットデータ転送装置10は、直ちに高速無線リンクから低速無線リンクへの切替要求を発行して、無線リンクを低速に切り替える。この処理に要する時間がTfである。

【0060】以上に示した本発明の実施の形態によって、データ転送スループットが向上する。

【0061】これは、低速リンクまたは高速リンクの無線パケットの転送状態に応じて最適なTCP最大セグメントサイズを用いるので、無線フレームに無駄なパディングが発生しないことによる。

【0062】また、TCPデータ転送処理が低速リンクでは行われず、すべて高速リンクで行われるのでトータルの転送時間が短縮されることによる。

【0063】また、本発明の実施の形態によって、無線資源の有効利用が促進される。

【0064】これは、ユーザーデータ転送後に低速無線リンクに切り替わるまでの時間が短縮されるため、高速リンクのための無線資源が浪費されることがなくなることによる。

【0065】さらに、本発明の実施の形態によって、TCPのタイマ制御がより適切に行われるようになり、不要なTCPセグメント再送の発生等によるスループットの低下とネットワークへの付加が軽減できる。

【0066】これは、従来、TCPデータ転送が低速リンクと高速リンクの両方にまたがっているため、TCPの確認応答を得ることによって計測されるラウンドトリップタイムの信頼性が低かったものが、データ転送中は同一速度のリンクが維持されるのでラウンドトリップタイムの信頼性が向上することによる。

【0067】以下、本発明の実施の形態の実施例について示す。

【0068】IMT-2000での無線パケット通信では、データスループットが比較的小さいときには他の無線移動局と同一の無線チャネルを共有する競合方式を、データスループットが比較的大きいときには無線移動局ごとに個別の無線チャネルを割り当てられる予約方式を用いることとなっている。

【0069】これらは、すなわち実施の形態で示した無

線低速リンクと無線高速リンクに相当する。従って、本発明はIMT-2000の packets 通信サービスにそのまま適用できる。

【0070】構成については、実施の形態に示した図1と同様である。このとき、図1に示したレイヤ1とレイヤ2で示した無線 packets 層にIMT-2000の各機能ブロックが割り付けられる。

【0071】次に、実施例の動作について説明する。

【0072】この実施例では、図5の packets データ転送装置40上のユーザーアプリケーションがWebブラウザであり、 packets データ転送装置10上のユーザーアプリケーションがWebブラウザである場合について説明する。

【0073】動作のための説明図は、図3のタイムライン図を用いる。ここで、 packets データ転送装置10が移動局であるとする。

【0074】初め、移動局は他の移動局と共通の無線チャンネルを競合利用する状態になっている。移動局がWebブラウザによってある特定のURLを指定してHTMLファイルの転送を行う場合、移動局は、初めの送信ユーザーデータが'GET'/''で始まることを見ることによって、スループット大のユーザーデータ転送が発生するものと予測できるので、直ちに予約方式の個別無線チャンネルの要求を発行する。

【0075】無線基地局20がこれを受け、無線資源にゆとりがあれば個別無線チャンネルが割り当てられて、高速データ転送が可能な状態になる。このとき、TCPコネクションを確立するときに個別無線チャンネルに適した最大セグメントサイズも通知される。その後、HTMLファイルのダウンロードが行われる。

【0076】次に、ユーザーアプリケーションにFTPを用いた場合について、そのタイムラインを図4に示す。

【0077】この場合、図5に示した packets データ転送装置40上のユーザーアプリケーションがFTPサーバーであり、 packets データ転送装置10上のユーザーアプリケーションがFTPクライアントである。

【0078】初め、移動局は他の移動局と共通の無線チャンネルを競合利用する状態になっている。FTPクライアントでFTPサーバーにアクセスすると、初めにFTPコマンド用のTCPコネクションが設定される。このとき最大セグメントサイズは競合方式のために最適な値に設定される。

【0079】送信ユーザーデータが'get'や'put'等ではじまるFTPコマンドである場合、移動局は、スループット大のユーザーデータ転送要求が発生したと予測し、直ちに予約方式の個別無線チャンネルの要求を発行する。

【0080】無線基地局20がこの要求を受け、無線資源にゆとりがあれば個別無線チャンネルが割り当てられ

て、高速データ転送が可能な状態になる。データ転送用のTCPコネクションを確立するときに個別無線チャンネルに適した最大セグメントサイズに設定される。

【0081】その後、ファイルの転送処理が行われる。ファイル転送が終了して、データ転送用TCPコネクションが切断されると、ユーザーデータ転送の状態がスループット小に移行したと予測されるので、移動局は、無線リンクと競合方式に切り替える要求を発行する。無線基地局20がこの要求を受け、他移動局と競合利用する無線チャンネルに切り替わる。

【0082】

【発明の効果】第1の効果は、TCPデータ転送スループットが向上することである。

【0083】その理由は、無線 packets の転送状態に応じてそのときに最適な最大セグメントサイズでTCPセグメントを生成するため、無線フレームを構成する段階で無駄なパディングは発生しないためである。

【0084】また、データ転送開始前にユーザーデータスループット大を予測しデータ転送を高速リンクの状態で行うことにより、従来無線基地局によるスループットレベル検出遅延による低速リンクでのデータ転送がなくなるので、トータルの転送処理時間が短縮されるためである。

【0085】第2の効果は、無線資源の最適割り当てが可能になることである。

【0086】その理由は、データ転送終了後にユーザーデータスループット小を予測し低速リンクに切り替えることにより、従来無線基地局によるスループットレベル検出遅延による高速リンクのための無駄な無線資源占有を回避できることによる。

【0087】第3の効果は、TCPのタイマ制御が適切に行われるようになり、不要なTCPセグメントの再送が発生しなくなることである。

【0088】その理由は、TCPデータ転送途中無線リンク速度が一定に保たれるので、従来のようにデータ転送処理が低速リンクと高速リンクにまたがる場合に起こるタイマ制御の不整合は発生しないためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無線 packets データ転送装置の構成ブロック図である。

【図2】本発明の無線 packets データ転送装置のTCP最大セグメントサイズ制御のフローチャートを示す図である。

【図3】本発明の無線 packets データ転送のタイムライン図である。

【図4】本発明の別の実施例の無線 packets データ転送のタイムライン図である。

【図5】無線 packets 通信のプロトコルスタック図である。

【図6】従来の無線 packets データ転送装置の構成プロ

ック図である。

【図7】従来の無線パケットデータ転送装置のTCP最大セグメントサイズ制御のフローチャートを示す図である。

【図8】レイヤ間データフロー図である。

【図9】従来の無線パケットデータ転送のタイムライン図である。

【符号の説明】

10、40 パケットデータ転送装置

20 無線基地局

30 ゲートウェイ装置

101 送受信アンテナ

102 無線送受信処理部

201 無線パケット送受信制御部

202 無線パケット生成/送信部

203 無線パケット受信部

204 無線パケット送受信制御部

301 IPパケット送受信制御部

302 IPパケット生成部

303 IPパケット受信部

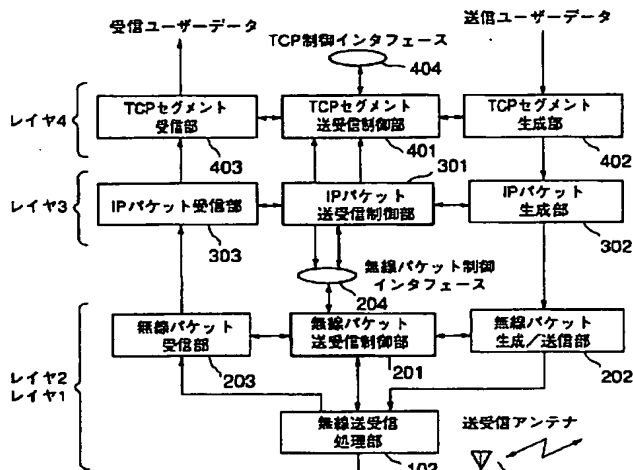
401 TCPセグメント送受信制御部

402 TCPセグメント生成部

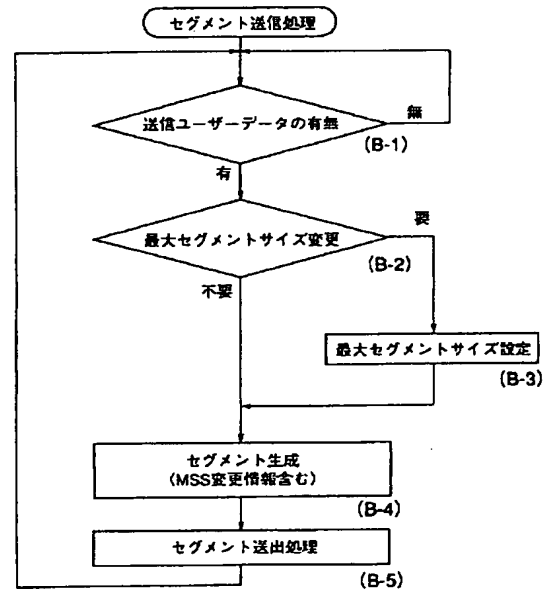
403 TCPセグメント受信部

404 TCP制御インタフェース

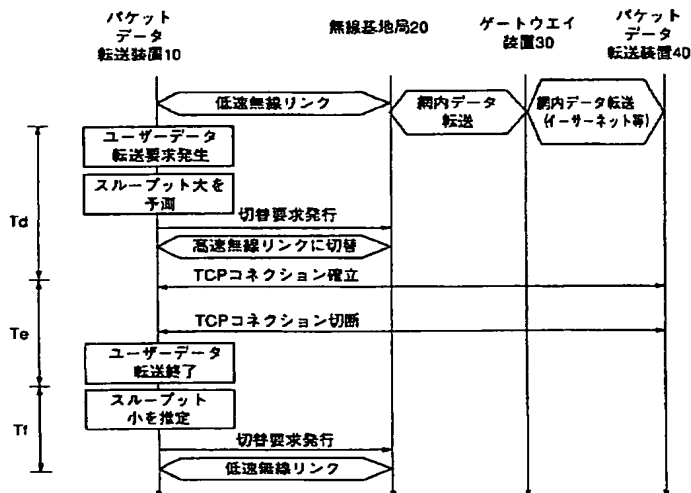
【図1】



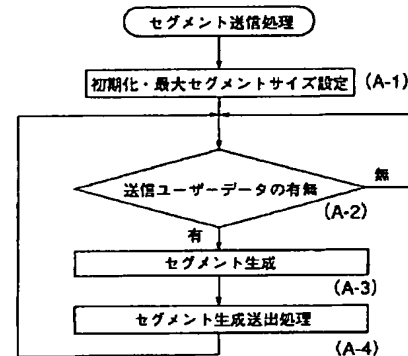
【図2】



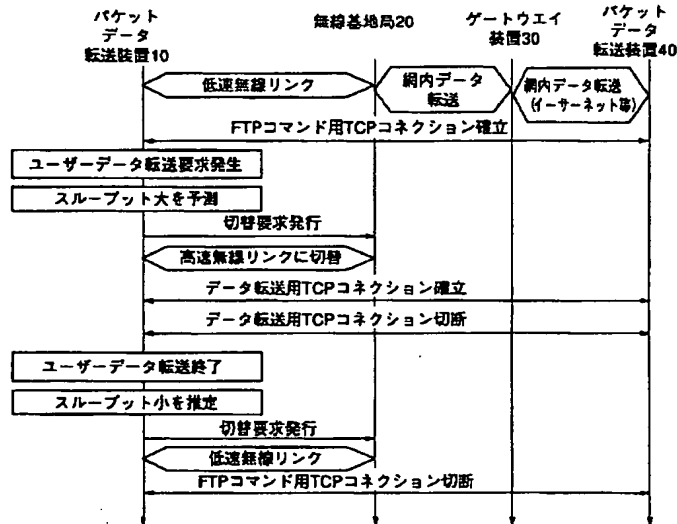
【図3】



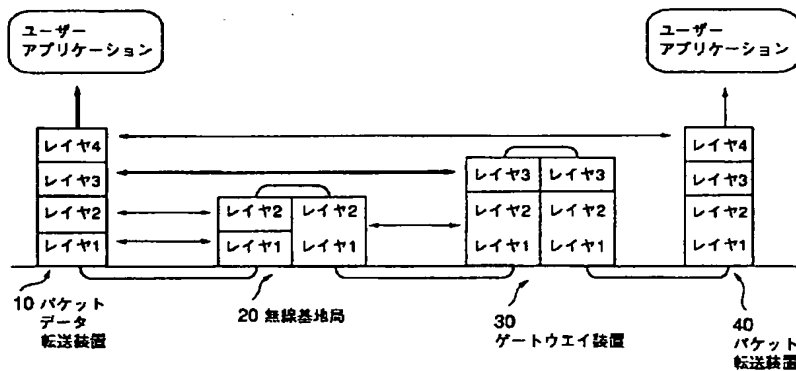
【図7】



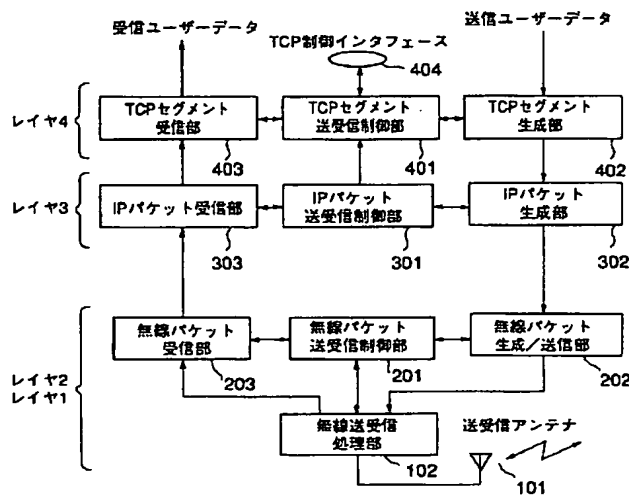
【図 4】



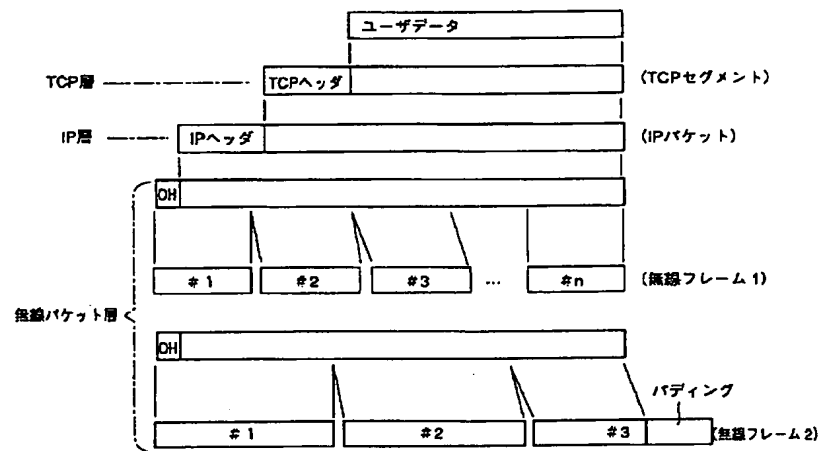
【図 5】



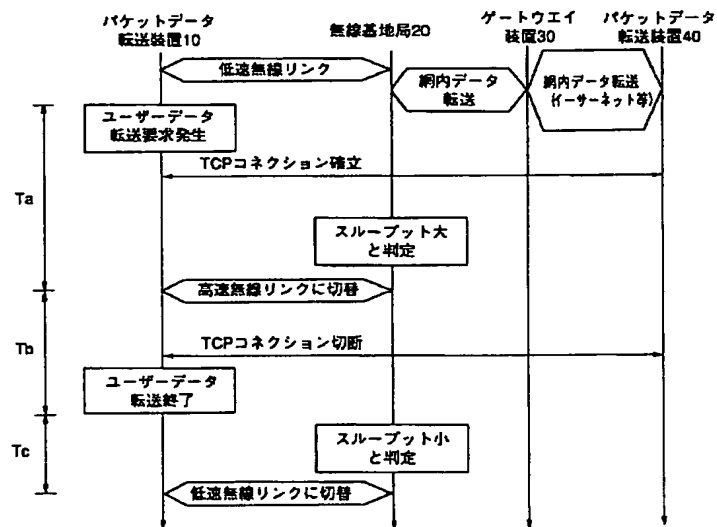
【図 6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 GA03 HA08 HC13 JL01 KA13
 5K033 AA01 CC01 DA17
 5K034 EE03 HH01 HH02 HH06
 5K067 AA11 AA13 BB21 CC08 EE10
 EE12 EE16 GG01 HH00 HH17
 HH21 JJ11
 9A001 BB04 CC05 CC06 JJ13 JJ18
 KK56